

T S10/7/ALL FROM .347 ,

10/7/2 (Item 1 from file: 347)
DIALOG(R) File 347:JAPIO
(c) 2003 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

07153251 **Image available**
HEATER CONTROLLER FOR EXHAUST GAS SENSOR

PUB. NO.: 2002-021631 [JP 2002021631 A]
PUBLISHED: January 23, 2002 (20020123)
INVENTOR(s): HASHIMOTO KOJI
NAKAMOTO KATSUYA
APPLICANT(s): MITSUBISHI ELECTRIC CORP
APPL. NO.: 2000-200526 [JP 2000200526]
FILED: July 03, 2000 (20000703)

ABSTRACT

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a small and inexpensive heater controller for an exhaust gas sensor provided with protective safety measures preventing burning troubles even during overvoltage.

SOLUTION: This device is provided with the exhaust gas sensor 6 detecting an oxygen concentration of exhaust gas of an internal combustion engine, a heater 5 heating this exhaust gas sensor 6 to a predetermined temperature, a power source comprising a battery 2 feeding heating power to this heater 5 and a charging generator 4 charging this battery 2, a switching element 19 inserted in a circuit feeding power to the heater 5 from the power source, a control means 12 controlling energization of the switching element 19 so as to maintain the temperature of the exhaust gas sensor 6 at the predetermined value, and an overvoltage detecting element 28 outputting a malfunction detection signal when a voltage of the power source exceeds a predetermined value. It is composed so that when a voltage of the charging generator 4 rises abnormally due to loosening of the battery 2 of the power source or the like, the switching element 19 is cut off by the malfunction detection signal of the overvoltage detecting element 28 for stopping energization of the heater 5.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO
?

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-21631

(P2002-21631A)

(43)公開日 平成14年1月23日(2002.1.23)

| (51)Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テ-マ-ト* (参考) |
|--------------------------|-------|---------------|-------------------|
| F 0 2 D 45/00 | 3 6 8 | F 0 2 D 45/00 | 3 6 8 H 2 G 0 0 4 |
| | 3 1 0 | | 3 1 0 S 3 G 0 8 4 |
| 41/22 | 3 0 5 | 41/22 | 3 0 6 K 3 G 3 0 1 |
| // G 0 1 N 27/409 | | G 0 1 N 27/58 | B |

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 12 頁)

(21)出願番号 特願2000-200526(P2000-200526)

(22)出願日 平成12年7月3日(2000.7.3)

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 橋本 光司

東京都千代田区大手町二丁目6番2号 三

菱電機エンジニアリング株式会社内

(72)発明者 中本 勝也

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(74)代理人 100073759

弁理士 大岩 増雄

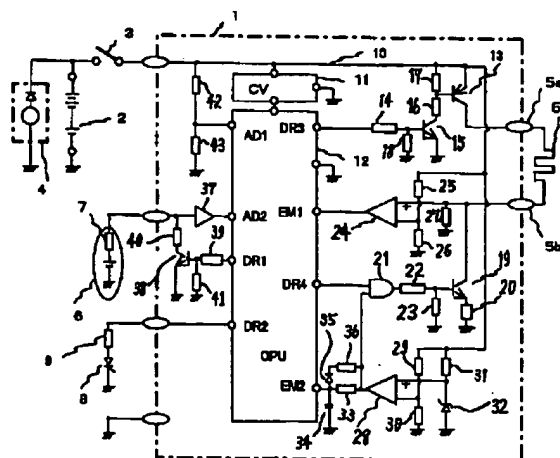
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 排気ガスセンサ用ヒータ制御装置

(57)【要約】

【課題】 過電圧時にも焼損トラブルを生じない、予防安全処置の施された小型で安価な排気ガスセンサ用ヒータ制御装置を得る。

【解決手段】 内燃機関の排気ガスの酸素濃度を検出する排気ガスセンサ6と、この排気ガスセンサ6を所定の温度に加熱するヒータ5と、このヒータ5に加熱電力を供給するバッテリー2とこのバッテリー2を充電する充電発電機4とからなる電源と、電源からヒータ5に電力供給する回路に挿入された開閉素子19と、排気ガスセンサ6の温度を所定値に維持するように開閉素子19を通電制御する制御手段12と、電源の電圧が所定値を越えたとき、異常検出信号を出力する過電圧検出素子28とを備え、電源のバッテリー2の外れなどにより充電発電機4の電圧が異常上昇したとき、過電圧検出素子28の異常検出信号により開閉素子19を遮断してヒータ5に対する通電を停止するように構成した。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 内燃機関の排気通路に設けられ、排気ガス中の酸素濃度を検出する排気ガスセンサ、この排気ガスセンサを所定の温度に加熱するヒータ、このヒータに加熱電力を供給するバッテリーとこのバッテリーを充電する充電発電機とからなる電源、この電源から前記ヒータに電力供給する回路に挿入された開閉素子、前記排気ガスセンサの温度を所定値に維持するように前記開閉素子を通電制御するマイクロコンピュータよりなる制御手段、前記電源の電圧が所定値を越えたとき、異常検出信号を出力する過電圧検出素子を備え、前記電源のバッテリー外れなどにより前記充電発電機の電圧が異常上昇したとき、前記過電圧検出素子の異常検出信号により前記開閉素子を遮断して前記ヒータに対する通電を停止するように構成したことを特徴とする排気ガスセンサ用ヒータ制御装置。

【請求項2】 内燃機関の排気通路に設けられ、排気ガス中の酸素濃度を検出する排気ガスセンサ、この排気ガスセンサを所定の温度に加熱するヒータ、このヒータに加熱電力を供給するバッテリーとこのバッテリーを充電する充電発電機とからなる電源、この電源から前記ヒータに電力供給する回路に挿入された開閉素子、前記排気ガスセンサの温度を所定値に維持するように前記開閉素子を通電制御するマイクロコンピュータよりなる制御手段、前記ヒータに対する通電回路の短絡事故などの回路異常を検出して異常検出信号を出力する回路異常検出手段、前記電源のバッテリー外れなどにより前記充電発電機の電圧が上昇して所定値を越えたとき、異常検出信号を出力する過電圧検出素子、前記電源から前記ヒータに電力供給する回路に挿入され、前記回路異常検出手段の異常検出信号に応動すると共に、前記過電圧検出素子の異常検出信号に応動して前記ヒータに流れる電流を遮断する第二の開閉素子を備えたことを特徴とする排気ガスセンサ用ヒータ制御装置。

【請求項3】 制御手段が、電源電圧の値に応じた開閉比率で開閉素子を通電制御することを特徴とする請求項1または請求項2に記載の排気ガスセンサ用ヒータ制御装置。

【請求項4】 異常検出信号によりヒータに流れる電流を遮断する開閉素子を駆動するゲート素子を備え、異常検出信号が制御手段を介することなく直接ゲート素子に加えられ、ゲート素子の動作により開閉素子が電流を遮断するように構成したことを特徴とする請求項1または請求項2に記載の排気ガスセンサ用ヒータ制御装置。

【請求項5】 過電圧検出素子または回路異常検出手段が異常検出信号を出力したとき、この異常検出信号の信号内容をコード化して記憶する記憶手段と、異常検出信号が出力されたことを表示する表示手段とが付加されたことを特徴とする請求項1～請求項4のいずれか一項に記載の排気ガスセンサ用ヒータ制御装置。

【請求項6】 制御手段が、排気ガスセンサの運転開始前の内部抵抗値と運転中の内部抵抗値とを計測して、この両抵抗値の比から排気ガスセンサの温度を演算し、この温度に応じた開閉比率で開閉素子を通電制御することを特徴とする請求項1～請求項5のいずれか一項に記載の排気ガスセンサ用ヒータ制御装置。

【請求項7】 制御手段が、開閉素子の開路時における開閉素子の両端電圧値と、閉路時に開閉素子に流れる電流値とを時分割読み込みし、この電圧値と電流値とからヒータの抵抗値を演算し、このヒータの抵抗値の関数として排気ガスセンサの温度を演算して、このセンサの温度に応じた開閉比率で開閉素子を通電制御することを特徴とする請求項1～請求項5のいずれか一項に記載の排気ガスセンサ用ヒータ制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、内燃機関の排気ガス中に含まれる酸素濃度を検出する酸素濃度センサ加熱用のヒータ制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】内燃機関の排気ガス中に含まれる酸素濃度を検出し、検出された酸素濃度に応じて内燃機関に供給する混合気の空燃比をフィードバック制御することにより、排気ガスの浄化と燃費の改善とを行う技術はよく知られており、車両用内燃機関には広く用いられている。酸素濃度を検出する排気ガスセンサは、温度を活性化領域に維持することにより酸素濃度の検出特性を安定化させる必要があり、このためにセンサに内蔵されたヒータに通電し、通電電流を制御してセンサの温度を所定値に保つヒータ制御装置が用いられ、この制御法には様々な技術が開示されている。

【0003】例えば、特開平8-313476号公報には、ヒータの電圧と電流値とからヒータの抵抗値を検出し、この抵抗値からヒータの温度を演算して排気ガスセンサの活性化状態を知ると共に、温度管理のために通電電流をデューティ制御し、内燃機関の始動時など低温時には連続通電にて活性化を進めるようにした技術が開示されている。また、特開平9-292364号公報には、排気ガスセンサ自体の抵抗値を精度良く検出して温度を検出すると共に、この検出時間を短縮するために、酸素濃度検出時に排気ガスセンサに印可していた電圧を所定の時定数で抵抗検出用電圧に切り替え、そのときの電圧と電流の変化状態から排気ガスセンサの内部抵抗値を検出する技術が開示されている。

【0004】さらに、特開平7-119736号公報には、ヒータをオン・オフさせて排気ガスセンサの温度管理を行うに際し、オン・オフ制御に遅延時間を設け、回転速度など内燃機関の運転状態をパラメータとして遅延時間を操作してヒータのオン・オフ動作回数を低減させることにより、ヒータの寿命を延長すると共に排気ガス

センサの素子温度の安定化と空燃比制御の精度を向上させる技術が開示されている。また、特開平1-172746号公報には、ヒータの消費電力と排気ガス流量とに応じたヒータ抵抗の目標値を設定し、ヒータの抵抗値がこの目標値に等しくなるように印可電圧を制御することにより、ヒータ温度の精度を保ち、耐久性と酸素濃度検出精度とを向上させる技術が開示されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】以上の各従来例に示したように、ヒータに対する通電管理を行うことにより温度を制御して耐久性と酸素濃度検出精度とを向上させると共に、始動時に活性化を速める技術は多々開示されているが、車両に使用される排気ガスセンサのヒータを加熱する電源は車両に搭載されたバッテリーであり、車両の運転中においてはこのバッテリーの電圧変動が大であるため、低電圧時には初期加熱に時間を要することになり、これに対処するために加熱能力を向上させると高電圧時にはヒータや駆動素子の焼損を招いたり、従来の通電制御による温度管理ではトラブルが避けられなかった。特に、バッテリーとこれを充電する充電発電機との接続状態が悪化した場合には過渡的に充電発電機の電圧が上昇し、この充電発電機からの比較的高い電圧がヒータに加わる場合があり、このような場合にはヒータや駆動素子の焼損事故は避けきれないものであった。

【0006】この発明は、このような課題を解決するためになされたものであり、加熱能力の高いヒータを使用しても過電圧時に焼損などのトラブルを生じない、充分な予防安全処置の施された小型で安価な排気ガスセンサ用ヒータ制御装置を得ることを目的とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】この発明に係わる排気ガスセンサ用ヒータ制御装置は、内燃機関の排気通路に設けられ、排気ガス中の酸素濃度を検出する排気ガスセンサと、この排気ガスセンサを所定の温度に加熱するヒータと、ヒータに加熱電力を供給するバッテリーとこのバッテリーを充電する充電発電機とからなる電源と、この電源からヒータに電力供給する回路に挿入された開閉素子と、排気ガスセンサの温度を所定値に維持するように開閉素子を通電制御するマイクロコンピュータよりなる制御手段と、電源の電圧が所定値を越えたとき、異常検出信号を出力する過電圧検出素子とを備え、電源のバッテリー外れなどにより充電発電機の電圧が異常上昇したとき、過電圧検出素子の異常検出信号により開閉素子を遮断してヒータに対する通電を停止するように構成したものである。

【0008】また、内燃機関の排気通路に設けられ、排気ガス中の酸素濃度を検出する排気ガスセンサと、この排気ガスセンサを所定の温度に加熱するヒータと、このヒータに加熱電力を供給するバッテリーとこのバッテリーを充電する充電発電機とからなる電源と、この電源からヒ

ータに電力供給する回路に挿入された開閉素子と、排気ガスセンサの温度を所定値に維持するように開閉素子を通電制御するマイクロコンピュータよりなる制御手段と、ヒータに対する通電回路の短絡事故などの回路異常を検出して異常検出信号を出力する回路異常検出手段と、電源のバッテリー外れなどにより充電発電機の電圧が上昇して所定値を越えたとき、異常検出信号を出力する過電圧検出素子と、電源からヒータに電力供給する回路に挿入され、回路異常検出手段の異常検出信号に応動すると共に、過電圧検出素子の異常検出信号に応動してヒータに流れる電流を遮断する第二の開閉素子とを備えるようにしたものである。

【0009】さらに、制御手段が、電源電圧の値に応じた開閉比率で開閉素子を通電制御するようにしたものである。さらにまた、異常検出信号によりヒータに流れる電流を遮断する開閉素子を駆動するゲート素子を備え、異常検出信号が制御手段を介することなく直接ゲート素子に加えられ、ゲート素子の動作により開閉素子が電流を遮断するように構成したものである。さらに、過電圧検出素子または回路異常検出手段が異常検出信号を出力したとき、この異常検出信号の信号内容をコード化して記憶する記憶手段と、異常検出信号が出力されたことを表示する表示手段とを付加したものである。

【0010】さらにまた、制御手段が、排気ガスセンサの運転開始前の内部抵抗値と運転中の内部抵抗値とを計測し、この両抵抗値の比から排気ガスセンサの温度を演算するようにしたものである。また、制御手段が、開閉素子の開路時における開閉素子の両端電圧値と、閉路時に開閉素子に流れる電流値とを時分割読み込みし、この電圧値と電流値とからヒータの抵抗値を演算し、このヒータの抵抗値の関数として排気ガスセンサの温度を演算するようにしたものである。

【0011】

【発明の実施の形態】実施の形態1. 図1はこの発明の実施の形態1による排気ガスセンサ用ヒータ制御装置の回路図、図2と図3はその動作を説明するフローチャートである。図1において、1はヒータ制御装置、2はキースイッチ3を介してヒータ制御装置1などに電力を供給するバッテリー、4はバッテリー2を充電する車載用の充電発電機、5はヒータ制御装置1に通電制御されるヒータ、6はヒータ5と一体化または近接配置されて加熱されるように構成されると共に、内部抵抗7を有する排気ガスセンサ、8は抵抗9を介してヒータ制御装置1から駆動される表示手段としての発光ダイオードである。

【0012】10はヒータ制御装置1の回路内の電源線、11は制御手段としてのマイクロプロセッサ（以下CPUと称す）12に定電圧（例えばDC5V）を供給する定電圧電源、13は電源線10からヒータ5の一方の端子5aに接続された第二の開閉素子を構成するトランジスタであり、第二の開閉素子13はCPU12の出

力端子DR3から抵抗14とトランジスタ15とを介して駆動され、トランジスタ15のオンにより第二の開閉素子13もオンするように構成されている。16はトランジスタ15のコレクタと第二の開閉素子13のベースとを接続する抵抗であり、17は第二の開閉素子13のベースとエミッタ間を接続する安定抵抗、18はトランジスタ15のベースとエミッタ間を接続する安定抵抗である。

【0013】19はヒータ5の他方の端子5bと電流検出抵抗20との間に接続され、ヒータ5に対する通電をオン・オフ制御する第一の開閉素子としてのトランジスタであり、CPU12の出力端子DR4からゲート素子21と抵抗22とを介して駆動されるように構成されている。なお、23は第一の開閉素子19のベースに接続された安定抵抗である。また、24は電源線10からの電圧が抵抗25と26とにより分圧されて(－)端子に輸入され、(＋)端子にはヒータ5の他方の端子5bに接続されたプルダウン抵抗27の電圧、および、電流検出抵抗20の電圧を入力する回路異常検出素子であり、その出力はCPU12の入力端子EM1に輸入される。

【0014】28は電源線10からの電圧が抵抗29と30とにより分圧されて(－)端子に輸入され、電源線10から抵抗31を介して接続された定電圧ダイオード32の電圧を(＋)端子に輸入する過電圧検出素子であり、その出力端子はゲート素子21の一方の入力端子に接続されると共に、高抵抗33を介してCPU12の入力端子EM2に接続されている。また、このEM2端子にはコンデンサ34が接続されており、コンデンサ34は過電圧検出素子28がHレベルのとき高抵抗33を介して充電されると共に、Lレベルに転じたときには高抵抗33とは並列に接続されたダイオード35と低抵抗36の直列接続よりなる放電経路を通じて放電されるように構成されている。

【0015】また、37は増幅器であり、排気ガスセンサ6の出力電圧を増幅してCPU12のA/D変換用入力端子AD2に輸入する。トランジスタ38はCPU12の出力端子DR1からの信号電圧により抵抗39を介して駆動され、排気ガスセンサ6に負荷抵抗40を接続する。41はトランジスタ38のベースとエミッタ間に接続された安定抵抗である。42と43とは分圧抵抗であり、バッテリー2から供給される電源電圧を分圧してCPU12のA/D変換用入力端子AD1に輸入する。また、発光ダイオード8はCPU12の出力端子DR2からの信号により抵抗9を介して駆動される。

【0016】このように構成されたこの発明の実施の形態1による排気ガスセンサ用ヒータ制御装置において、CPU12は図2および図3のフローチャートに示すように動作する。図2において、ステップ200にて動作を開始すると、ステップ201においてCPU12は出力端子DR1の信号によりトランジスタ38を所定の時

間オフさせ、排気ガスセンサ6の無負荷時出力電圧を増幅器37を介してCPU12の入力端子AD2に取り込む。このAD2の入力電圧は排気ガスに含まれた酸素濃度に対応した電圧となる。

【0017】続いてステップ202では出力端子DR1の信号によりトランジスタ38を所定の時間オンさせ、排気ガスセンサ6の内部抵抗7と負荷抵抗40とにより分圧された負荷時出力電圧を増幅器37を介して入力端子AD2に取り込み、内部抵抗7の抵抗値を演算する。ここで、ステップ201での排気ガスセンサ6の無負荷時出力電圧をE0、ステップ202での排気ガスセンサ6の負荷時出力電圧をE1、負荷抵抗40の抵抗値をR1、排気ガスセンサ6の内部抵抗7の抵抗値をR0とすると、 $E1 = E0 \times R1 / (R1 + R0)$ の関係が得られ、R0が演算される。なお、このR0の値は、排気ガスセンサ6の絶対温度の逆数の指数関数として変化するものであり、排気ガスセンサ6の製品間バラツキや経年変化により変動するものである。

【0018】次に、ステップ203ではこのルーチンの動作が初回であるかどうかを判定する。このステップで初回動作であると判定されるとステップ204に進み、ここでは内燃機関が長時間にわたって停止されており、排気ガスセンサ6の温度が外気温まで低下しているかどうかを図示しない外気温センサなどと比較して判定する。ステップ204で排気ガスセンサ6の温度が外気温まで低下していると判定されるとステップ205に進み、ステップ202で得た内部抵抗7の抵抗値R0を記憶し、外気温センサによる外気温を読み込んで記憶する。ステップ205での処理が完了するとステップ206に進み、ここでは記憶された内部抵抗7の抵抗値R0と外気温とから内部抵抗値対温度のテーブルを作成し、ステップ201に戻ってこのルーチンを繰り返す。

【0019】第二回目以降はステップ203にて初回動作でないと判定されるので、ステップ203からステップ207に進むことになる。また、ステップ204にて排気ガスセンサ6の温度が低下しきるほどの停止時間でないかと判定された場合もステップ207に進み、ここではステップ202で得た内部抵抗7の抵抗値R0の最新情報と、ステップ206にて作成した内部抵抗値対温度のテーブルとから排気ガスセンサ6の現在の温度を算出する。この温度が算出されるとステップ208に進み、ルーチンを終了するが、ここから再びステップ201に戻り、ステップ201からステップ208までのルーチンを所定時間毎に繰り返すことにより、常に排気ガスセンサ6の現時点での温度を算出し、この値は後述する図3のステップ303に与えられる。

【0020】図3の動作では、まずステップ300にて動作を開始すると、ステップ301においてCPU12は出力端子DR3の信号によりトランジスタ15をオンさせることにより、第二の開閉素子であるトランジスタ

13を導通させ、続いてステップ302ではCPU12の入力端子AD1に入力された信号から電源電圧を測定する。次にステップ303に進んで上記のステップ207で得た排気ガスセンサ6の現時点での温度と、ステップ302で得た電源電圧とからヒータ5に対する通電のオン・オフ時間比率、所謂デューティ比を演算し決定する。ここでは排気ガスセンサ6の現時点での温度が低いほどデューティが高く、また、電源電圧が低いほどデューティが高く設定され、加熱時間の短縮が図られる。さらに、ステップ304ではこの演算された通電のオン時間幅によりCPU12のDR4から信号を出力し、ゲート素子21を介して第一の開閉素子であるトランジスタ19を導通させる。

【0021】以上までのステップで第一の開閉素子19と第二の開閉素子13とが導通することにより、ヒータ5には通電がなされ、電流検出抵抗20の両端には電圧が発生する。ステップ305は、回路異常検出素子24からの信号をCPU12の入力端子EM1が入力して判定を行うステップであり、ヒータ5や外部配線の短絡事故などにより、電流検出抵抗20の電圧が過大になれば回路異常検出素子24の(+)端子電圧が大となり、回路異常検出素子24の出力、すなわち、EM1端子に対する入力が高レベルとなり、ステップ305ではNOと判定され、短絡事故などがなくて電流値が正常であれば回路異常検出素子24の(+)端子電圧は小であり、EM1端子の入力はLレベルとなってステップ305ではYESと判定される。

【0022】ステップ305での判定がNOであれば、すなわち、過電流が検出されればステップ306に進み、CPU12のDR3とDR4との出力が停止され、第一の開閉素子19と第二の開閉素子13とがオフ状態となってヒータ5に対する通電が停止されると共に、DR2端子から信号が出力されて発光ダイオード8が動作し、異常警報がなされる。ここで、第一の開閉素子19と第二の開閉素子13とは、いずれか一方が過電流により短絡破壊損状態になっていても他方の動作で通電停止ができ、二重安全対策が講じられており、さらに、このステップでは異常状態に対するコード番号がCPU12の記憶手段に記憶され、必要に応じて異常原因を読み出すことを可能にする。

【0023】ステップ305での判定がYESであればステップ307に進み、ステップ303にて設定した通電のオン時間幅が経過したかどうかを判定し、この時間幅が経過していなければステップ304に戻り、ステップ307までのルーチンを繰り返す。ステップ307で所定のオン時間が経過しておればステップ308に進み、CPU12のDR4の信号を停止して第一の開閉素子19をオフする。第一の開閉素子19がオフされると回路異常検出素子24の(+)端子電圧には電源電圧を受けたプルダウン抵抗27の電圧が加わり、正常であれ

ば出力電圧はHレベルになるが、ヒータ5や外部回路に断線や接触不良など、異常があれば回路異常検出素子24の出力電圧はLレベルとなる。

【0024】ステップ309はこれを判定するもので、異常がある場合にはステップ310にてCPU12のDR2端子から信号が出力されて発光ダイオード8が動作し、異常警報がなされると共に断線トラブルに対するコード番号が記憶され、必要に応じて異常原因を読み出すことを可能にする。このように回路異常検出素子24は第一の開閉素子19のオン時とオフ時との双方の異常監視機能を有している。ステップ311はステップ303にて演算した第一の開閉素子19のデューティ制御のオン・オフ合計時間が経過したかどうかを判定し、経過していなければステップ308からのルーチンを繰り返し、時間が経過しておればステップ312からステップ300に戻って次のルーチンに入る。

【0025】ステップ313は定期割り込みルーチンであり、CPU12の入力端子EM2の論理レベルを判定するものである。過電圧検出素子28の(+)入力端子の電圧は定電圧ダイオード32の電圧が分圧抵抗29と30により分圧された電圧より高電圧に設定されており、通常時には過電圧検出素子28の出力はHレベルである。バッテリー2の端子に緩みなどが発生した場合、充電発電機4が軽負荷となるため、電圧制御に要する過渡時間の間には発電電圧が異常上昇する。このような過電圧がヒータ制御装置1やヒータ5に加わった場合、分圧抵抗29と30による分圧電圧が定電圧ダイオード32の電圧より高くなり、EM2端子の入力がLレベルに転じ、ステップ314にてDR3とDR4との信号により直ちに第一の開閉素子19と第二の開閉素子13とがオフ状態となってヒータ5と第一の開閉素子19と第二の開閉素子13とに過大電流が流れることを防止する。また、このルーチンとは別に過電圧検出素子28の出力がゲート素子21に加わり、第一の開閉素子19は時間遅れなく直ちに遮断され、回路を保護する。

【0026】EM2端子に接続されたコンデンサ34は、充電回路が高抵抗33にて構成され、放電回路が低抵抗36にて構成されているため、過電圧検出素子28の論理レベルがHからLに転じた場合には直ちに電圧が低下し、LからHに転じた場合には電圧上昇に所定の時間を要することになり、短時間の異常にも反応して通電は停止され、回復時間には所定の時定数を持たせることにより安全性を保っている。なお、この論理判定は電源投入後、所定の時間は解除され、電源投入時の誤動作を防いでいる。また、ステップ313による過電圧異常の検知時にはステップ314にてDR2端子から信号が出力されて発光ダイオード8が動作し、異常状態に対するコード番号が記憶される。

【0027】実施の形態2。図4は、この発明の実施の形態2による排気ガスセンサ用ヒータ制御装置の回路

図、図5は、動作を説明するフローチャートであり、上記実施の形態1と同一部品には同一符号を付与している。図4において、50はヒータ制御装置、2はキースイッチ3を介してヒータ制御装置50などに電力を供給するバッテリー、4はバッテリー2を充電する車載用の充電発電機、5はヒータ制御装置50に通電制御されるヒータで、図4には図示しない排気ガスセンサと一体化または近接配置されている。8は抵抗9を介してヒータ制御装置50から駆動される表示手段としての発光ダイオードである。

【0028】10はヒータ制御装置50の回路内の電源線、11はCPU51に定電圧（例えばDC5V）を供給する定電圧電源、13は電源線10からヒータ5の一方の端子5aに直列接続された第二の開閉素子を構成するトランジスタであり、この実施の形態では第二の開閉素子13はCPU12の出力端子DR3からゲート素子21と抵抗14とトランジスタ15とを介して駆動され、トランジスタ15のオンにより抵抗16を介して第二の開閉素子13もオンするように構成されている。また、17と18とは安定抵抗である。

【0029】19はヒータ5の他方の端子5bと電流検出抵抗20との間に接続され、ヒータ5に対する通電をオン・オフ制御する第一の開閉素子を構成するトランジスタであり、この実施の形態ではCPU51の出力端子DR4から抵抗22を介して駆動されるように構成されている。なお、23は安定抵抗である。28は電源線10からの電圧が抵抗29と30とにより分圧されて

(一) 端子に入力され、電源線10から抵抗31を介して接続された定電圧ダイオード32の電圧を(+)端子に入力する過電圧検出素子であり、その出力はゲート素子21の一方の入力端子に接続されると共に、高抵抗33を介してCPU51の入力端子EM2に接続され、また、EM2端子にはコンデンサ34が接続されており、コンデンサ34は過電圧検出素子28がHレベルのときには高抵抗33を介して充電されると共に、Lレベルに転じたときには高抵抗33とは並列に接続されたダイオード35と低抵抗36の直列接続よりなる放電経路を通じて放電されるように構成されている。

【0030】52は第一の開閉素子を構成するトランジスタ19のコレクタとエミッタ間に接続された分圧抵抗53と54との中間接続点から抵抗55を介して入力され、出力がCPU51のA/D変換用入力端子AD3に与えられる増幅器であり、分圧抵抗53と54は抵抗53がヒータ5の抵抗値より充分大きな値とされ、抵抗53の値と抵抗54の値との比がヒータ5の抵抗値と電流検出抵抗20の抵抗値との比とほぼ等しくなるように選定されている。また、後述するように、これらでヒータ5に対する通電回路の回路異常検出手段をも構成している。

【0031】以上のように構成されたこの発明の実施の

形態2の排気ガスセンサ用ヒータ制御装置において、CPU51は図5のフローチャートに示すように動作する。まず、ステップ500にて動作を開始すると、ステップ501においてCPU51は出力端子DR3の信号によりゲート素子21を介してトランジスタ15をオンさせることにより第二の開閉素子であるトランジスタ13を導通させる。続いてステップ502ではCPU51の入力端子AD3に入力された信号から電源電圧を測定する。この電源電圧の測定は第二の開閉素子13がオンし、第一の開閉素子19がオフの状態においては、分圧抵抗53と54との中間接続点に電源電圧に比例した電圧が加わることになり、この電圧が増幅器52を介してAD3端子に入力されることにより得られる。

【0032】続いてステップ503にて上記のステップ502で得た電源電圧と後述するステップ509により得られるヒータ5の温度とからヒータ5に対する通電のオン・オフ時間比率が演算されるが、ここでも実施の形態1と同様、排気ガスセンサの温度と電源電圧値とからヒータ5に対する通電のデューティ比が決定される。さらにステップ504ではこの演算された通電のオン時間幅によりCPU51のDR4から信号を出力し、抵抗22を介して第一の開閉素子であるトランジスタ19を導通させる。以上までのステップで第一の開閉素子19と第二の開閉素子13とが導通することにより、ヒータ5には通電がなされ、電流検出抵抗20の両端には電圧が発生する。ステップ505ではこの電流検出抵抗20の両端電圧を分圧抵抗53と54との中間接続点から得、増幅器52を介してCPU51の入力端子AD3に取り込むことにより、ヒータ5に流れる電流値を測定する。

【0033】次にステップ506に進み、ステップ505で得たヒータ5の電流が適正であるかどうかを判定する。ここではヒータ5や外部回路の短絡事故などによりヒータ5の電流が増加し、電流検出抵抗20の電圧が所定値より大であれば適正電流でないと判断してステップ507に進み、適正電流であると判断すればステップ508に進む。ステップ507ではCPU51のDR3とDR4の出力端子の信号を停止し、第一の開閉素子19と第二の開閉素子13とをオフしてヒータ5の電流を遮断すると共に、DR2端子から信号を出力して発光ダイオード8を動作させ、異常警報を行う。ここで、第一の開閉素子19と第二の開閉素子13は、いずれか一方が短絡破損状態になっていても他方の動作で通電停止ができ、二重安全対策が講じられており、さらに、このステップでは異常状態に対するコード番号がCPU51の記憶手段に記憶され、必要に応じて異常原因を読み出すことを可能にする。

【0034】また、電流値が正常であればステップ508に進み、ステップ503にて設定した通電のオン時間幅が経過したかどうかを判定し、この時間幅が経過するまではステップ504に戻り、ステップ508までのル

ーチンを繰り返す。所定の時間幅が経過したと判断されるとステップ509に進み、ステップ502で得た電源電圧とステップ505で得た電流値とからヒータ5の抵抗値を算出し、予め記憶されたヒータ5の抵抗値対温度特性テーブルによりヒータ5の現時点での温度を演算すると共に、このヒータ5の温度から所定の関数に基づいて排気ガスセンサの温度を演算する。そして所定のオン時間幅が経過しているのでステップ510にてCPU51のDR4端子の出力を停止して第一の開閉素子19をオフさせる。

【0035】続いてステップ511に進み、CPU51のAD3入力端子に増幅器52からの信号があるかどうかを判定する。ヒータ5や外部配線に断線事故が発生すれば第一の開閉素子19のオフ状態においても分圧抵抗53と54との中間接続点に電圧が発生しないため、AD3入力端子には信号が入力されず、この信号入力がないければステップ512に進み、DR2端子から信号を出力して発光ダイオード8を動作させて断線警報を出力すると共に、断線異常に対するコード番号を記憶し、必要に応じて異常原因の読み出しを可能にする。このようにCPU51のAD3端子に対する増幅器52からの信号入力は、第一の開閉素子19のオン時とオフ時との双方での異常監視機能を有しており、回路異常検出手段としても機能する。

【0036】ステップ511にて増幅器52からの信号があればステップ513に進み、ここではステップ503にて演算した第一の開閉素子19に対するデューティ制御のオン・オフ合計時間が経過したかどうかを判定し、経過していなければステップ513からステップ510に戻ってルーチンを繰り返す、時間が経過しておればステップ514からステップ500に戻って次のルーチンに入る。

【0037】ステップ515は定期割り込みルーチンであり、CPU51の入力端子EM2の論理レベルを判定するものである。過電圧検出素子28の(+)入力端子に入力される定電圧ダイオード32の電圧は、(-)入力端子に入力される分圧抵抗29と30とによる電圧より高電圧に設定されており、通常時には過電圧検出素子28の出力はHレベルである。実施の形態1の場合と同様に、バッテリー2の端子に緩みなどが発生した場合、過渡時間の間には充電発電機4の発生電圧が異常上昇し、ヒータ制御装置1やヒータ5に異常電圧が加わるが、このような場合には分圧抵抗29と30による電圧が定電圧ダイオード32の電圧より高くなるため、EM2端子の入力がLレベルに転じ、このLレベルが検出されるとステップ516においてDR3とDR4との信号停止により直ちに第一の開閉素子19と第二の開閉素子13とがオフされてヒータ5と第一の開閉素子19と第二の開閉素子13とに過大電流が流れることを防止する。また、実施の形態1の場合と同様に、このルーチンとは別

に過電圧検出素子28の出力がゲート素子21に加わり、第二の開閉素子13は時間遅れなく直ちに遮断され、回路を保護するように構成されている。

【0038】また、CPU51のEM2端子に接続されたコンデンサ34に対する動作も実施の形態1と同様であり、充電経路が高抵抗33により、放電経路が低抵抗36により構成されているため、過電圧検出素子28の論理レベルがHからLに転じた場合には直ちに電圧が低下し、LからHに転じた場合には電圧上昇に所定の時間を要することになり、短時間の異常にも反応して通電停止し、回復時間には所定の時定数を持たせることにより安全性を保っている。また、この論理判定は電源投入後所定の時間は解除されて電源投入時の誤動作を防ぎ、ステップ515による過電圧異常の検知時にはステップ516にてDR2端子から信号が出力されて発光ダイオード8が動作し、異常状態に対するコード番号が記憶される。

【0039】なお、以上に示した実施の形態1および実施の形態2の排気ガスセンサ用ヒータ制御装置では、排気ガスセンサ6あるいはその近傍の温度を検出し、排気ガスセンサ6の温度が所定値になるようにフィードバック制御したものであるが、例えば、内燃機関の始動後、排気ガスセンサの出力が所定値に達するまでの間において、冷却水温の低い状態では100%通電にてヒータを加熱し、冷却水温が所定値以上で軽負荷運転時にはデューティ比30%で加熱し、内燃機関の高負荷時には加熱を停止するように、内燃機関の運転状態に応じて加熱制御するようにCPUをプログラムすることもでき、また、第一、第二の開閉素子にはバイポーラ型トランジスタを使用して説明したが、ドレーン/ソース/ゲートを有するMOSトランジスタを使用することもできるものである。

【0040】

【発明の効果】以上に説明したようにこの発明の排気ガスセンサ用ヒータ制御装置によれば、内燃機関の排気通路に設けられた排気ガスセンサと、排気ガスセンサを加熱するヒータに通電するバッテリーとこのバッテリーを充電する充電発電機とからなる電源と、電源からヒータに電力供給する回路に直列に接続された開閉素子と、排気ガスセンサの温度に応じた開閉比率で開閉素子を通電制御する制御手段と、電源の電圧が所定値を越えたとき、これを検出して開閉素子を遮断してヒータに対する通電を停止する過電圧検出素子とを備え、バッテリー外れなどによりヒータに過電圧が印可されたときには過電圧検出素子の出力により速やかに開閉素子を遮断するように構成したのでヒータは確実に保護され、正常時にはヒータを最大限の能力で使用することができ、焼損などのトラブルを生じず、加熱能力の高いヒータを使用して排気ガスセンサの活性化を速め得るヒータ制御装置を得ることができるものである。

【0041】また、電源からヒータに電力供給する回路に第二の開閉素子と、電力供給回路の断線や短絡を検出する回路異常検出手段とを設け、この第二の開閉素子を過電圧検出素子の出力または回路異常検出手段の出力により速やかに遮断するように構成したので、上記の効果に加えて短絡事故の過電流などによる電力供給回路などの破損を確実に防止し得るものである。さらに、排気ガスセンサを加熱するヒータに通電する開閉素子を電源電圧に応じた開閉比率で通電制御し、排気ガスセンサの温度を所定値に維持するようにしたので、低温時や低電圧時においても迅速に排気ガスセンサを活性状態とすることができ、過電圧や回路異常に対しては異常内容を記憶する記憶手段とこれを表示する表示手段とを付加したのでトラブルの内容を迅速に把握し、速やかな対策を講じることができるものである。

【0042】また、排気ガスセンサの温度を運転開始時と運転中との排気ガスセンサの内部抵抗から演算するようにしたので精度の高い温度制御が可能であり、さらに、電圧の検出と電流の検出とを開閉素子のオン・オフ動作の間に時分割読み込みし、この電流と電圧とからヒータの温度を演算するようにしたので、少ないハードウェア構成と簡単な手段により温度管理ができ、制御装置の小型化が可能になるなど、優れた排気ガスセンサ用ヒータ制御装置を得ることができるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1による排気ガスセンサ用ヒータ制御装置の回路図である。

【図2】 この発明の実施の形態1による排気ガスセンサ用ヒータ制御装置の動作を説明するフローチャートである。

【図3】 この発明の実施の形態1による排気ガスセンサ用ヒータ制御装置の動作を説明するフローチャートである。

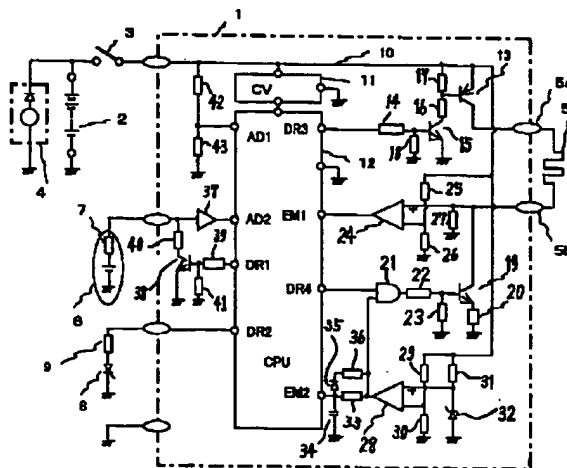
【図4】 この発明の実施の形態2による排気ガスセンサ用ヒータ制御装置の回路図である。

【図5】 この発明の実施の形態2による排気ガスセンサ用ヒータ制御装置の動作を説明するフローチャートである。

【符号の説明】

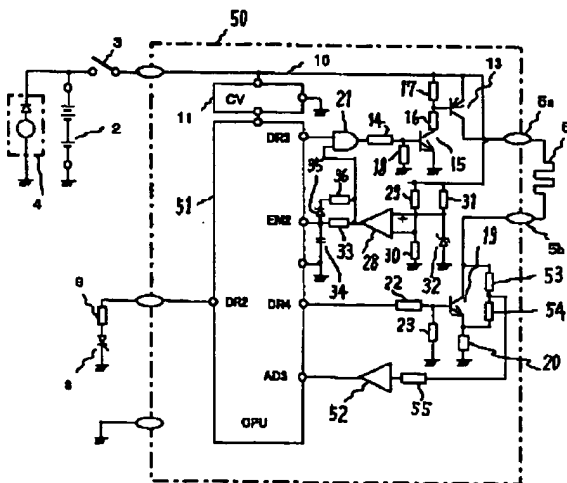
1、50 ヒータ制御装置、2 バッテリ、3 キースイッチ、4 充電発電機、5 ヒータ、6 排気ガスセンサ、8 発光ダイオード（表示手段）、12、51 マイクロプロセッサ（制御手段）、13 第二の開閉素子、19 第一の開閉素子、20 電流検出抵抗、21 ゲート素子、24 回路異常検出素子（回路異常検出手段）、28 過電圧検出素子、32 定電圧ダイオード、52 増幅器。

【図1】

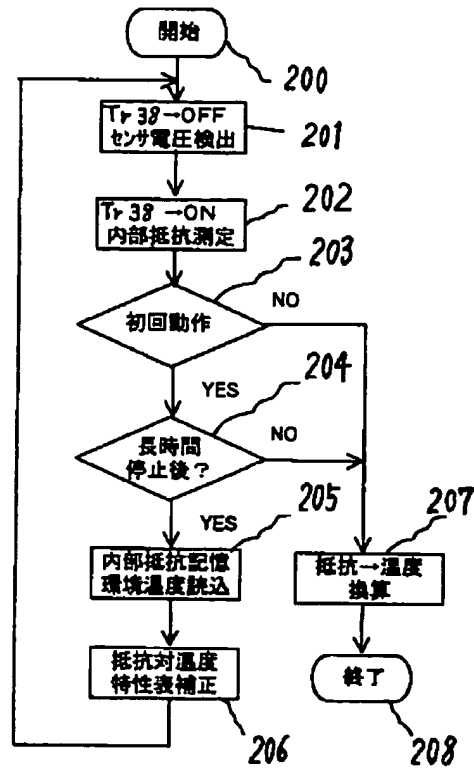


- | | |
|-----------------|-----------------------|
| 1 ヒータ制御装置 | 12 マイクロプロセッサ（制御手段） |
| 2 バッテリ | 13 第二の開閉素子 |
| 4 充電発電機 | 19 第一の開閉素子 |
| 5 ヒータ | 20 電流検出抵抗 |
| 6 排気ガスセンサ | 24 回路異常検出素子（回路異常検出手段） |
| 8 発光ダイオード（表示手段） | 28 過電圧検出素子 |

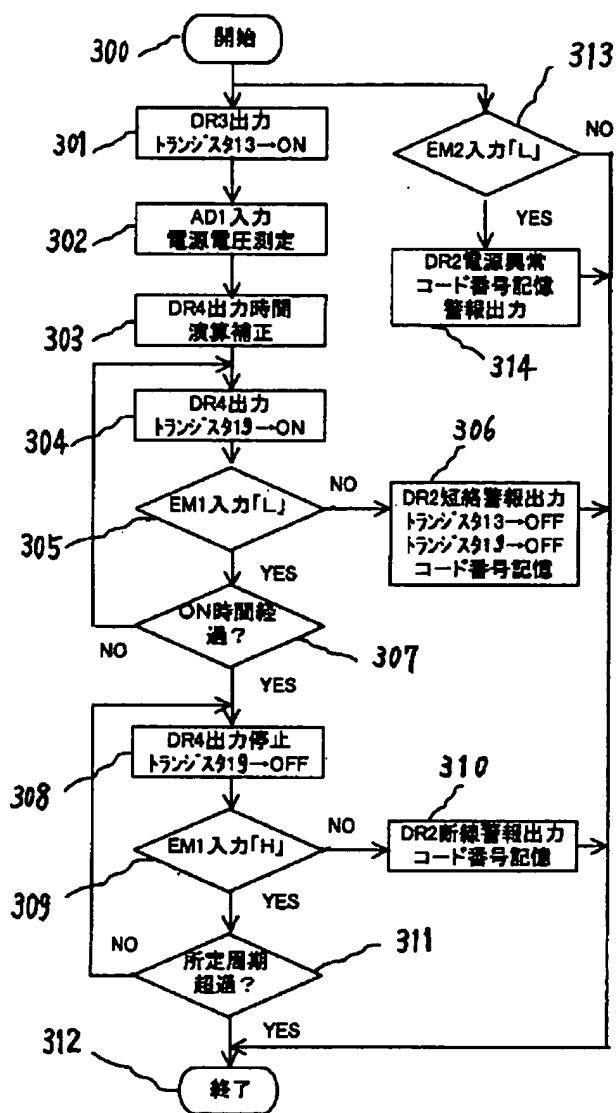
【図4】



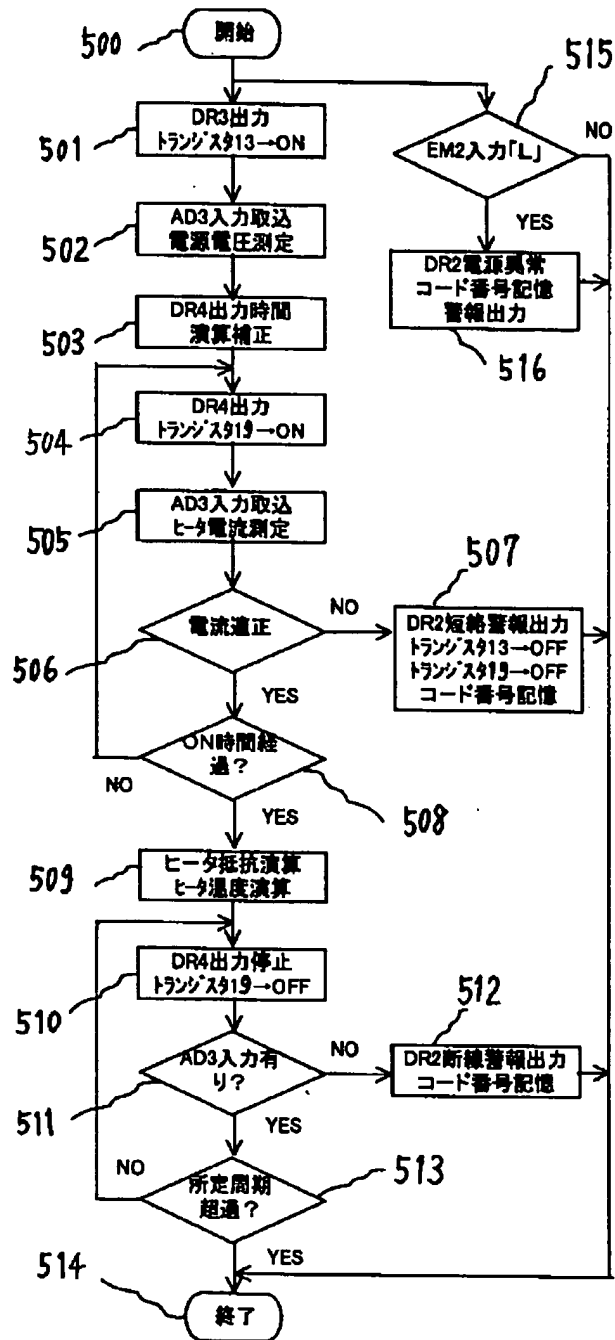
【図2】



【図3】



【図5】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2G004 BK04 BL08
3G084 BA09 DA27 DA28 EB22 FA03
FA29
3G301 JA10 JB00 JB09 MA01 PD05Z
PG01B PG01Z